



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Relazione tecnica sulle attività della campagna oceanografica “*Evatir 2016*”

I.A.M.C.-C.N.R. – S.S. di Capo Granitola



Antonio Bonanno, Maurizio Pulizzi, Salvatore Mangano, Giovanni Giacalone, Ignazio Fontana, Simona Genovese, Gualtiero Basilone, Angelo Bonanno, Rosalia Ferreri, Francesca Falco, Francesca Bulfamante, Caterina Cavalca, Federico Di Maio, Pietro Calandrino, Salvatore Di Salvo, Riccardo Pernice, Antonella Gargano, Laura La Gattuta, Maria Carla Gilardi, Alessio Langiu, Marco Barra, Giorgio Tranchida, Salvatore Mazzola.

INDICE

<i>Introduzione</i>	3
<i>Acquisizioni acustiche</i>	5
<i>Campionamenti biologici</i>	6
<i>Misurazione dei parametri fisico-chimici</i>	10
<i>Campionamenti Ittioplanttonici e Zooplanttonici</i>	12
<i>Bibliografia</i>	14
<i>Allegati</i>	15

Introduzione

La Campagna oceanografica “EVATIR 2016”, svolta nell’estate del 2016, è parte integrante del Progetto “*Estensione della Campagna acustica Medias (Mediterranean International Acoustic Survey) nelle sub aree geografiche (GSA) 9 (Mar Ligure e Mar Tirreno settentrionale) e 10 (Mar Tirreno centrale e meridionale)*” (CUP n° J52I15002440006), finanziato dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (Mipaaf) nell’ambito del Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca (FEAMP). Infatti, il FEAMP sostiene le attività di raccolta e gestione e utilizzo dei dati, così come previsto all’art. 25, parr. 1 e 2, del Reg. (UE) 1380/2013 e ulteriormente specificato nel Reg. (CE) 199/2008.

La suddetta Campagna oceanografica è stata condotta (dal 25 luglio al 21 agosto 2016) a bordo della N/O “G. Dallaporta” ed è stata la sesta campagna rivolta alla valutazione acustica e alla distribuzione spaziale delle popolazioni di piccoli pelagici, insieme allo studio delle condizioni ambientali dell’area di studio. Le specie target del progetto sono l’acciuga europea (*Engraulis encrasicolus*) e la sardina (*Sardina pilchardus*), specie chiave sia a livello commerciale che ecologico. Queste appartengono a specie ittiche di piccoli pelagici e rappresentano i prodotti sbarcati più importanti dalle marinerie del Mediterraneo e siciliane. La gestione di tali risorse è abbastanza complessa a causa del loro breve ciclo di vita e dall’ampia oscillazione inter-annuale nell’abbondanza dello stock, legata al successo o al fallimento del reclutamento annuale.

L’obiettivo principale dei piani di monitoraggio di queste risorse si basa sulla possibilità di valutare, negli anni, le fluttuazioni di abbondanza dello stock e il conseguente livello di reclutamento, al fine di permettere una gestione sostenibile delle attività di pesca e delle risorse stesse.

Tali attività sono state condotte nelle acque del mar Tirreno e del mar Ligure da ricercatori e tecnici afferenti alla Sede Secondaria di Capo Granitola e alla Sede di Napoli dell’Istituto per l’Ambiente Marino Costiero del CNR, in collaborazione con ricercatori dell’Università di Palermo.

Come si evince dalla tabella riportata di seguito, il personale scientifico è stato suddiviso in turni da otto ore (suddivisi in due turni da quattro ore) ed ha partecipato, insieme al personale di bordo, anche alle attività connesse alle Stazioni con rete pelagiche.

Attività	Turni di lavoro	Orari di lavoro	
<i>Acquisizioni acustiche / Campionamenti</i>	<i>1° turno</i>	<i>0:00 – 4:00</i>	<i>12:00 – 16:00</i>
<i>Acquisizioni acustiche / Campionamenti</i>	<i>2° turno</i>	<i>4:00 – 8:00</i>	<i>16:00 – 20:00</i>
<i>Acquisizioni acustiche / Campionamenti</i>	<i>3° turno</i>	<i>8:00 – 12:00</i>	<i>20:00 – 24:00</i>
<i>Monitoraggio reti da pesca Stazioni con rete pelagica</i>	<i>Unico</i>	<i>6:00-24:00</i>	

Nel corso della Campagna oceanografica di ricerca “EVATIR 2016”, sono state effettuate le seguenti attività elencate e successivamente approfondite:

- 1) Acquisizioni acustiche;
- 2) Campionamenti biologici;
- 3) Misurazioni dei parametri fisico-chimici;
- 4) Campionamenti Ittioplantoni e Zooplanctonici;
- 5) Campionamento biologico, rilevamento dei profili delle variabili oceanografiche e campionamento di acqua, nei Golfi di Salerno, Napoli e Gaeta;
- 6) Monitoraggio della rete da pesca;
- 7) Campionamento di fitoplancton, zooplancton, solidi sospesi totali e rilievo dei profili delle principali variabili oceanografiche, in prossimità dello stabilimento SOLVAY di Rosignano.

1) Acquisizioni acustiche

Le acquisizioni acustiche degli stock di piccoli pelagici sono state realizzate con echosounder scientifico Simrad EK60, con n° 4 trasduttori split beam (ES38-12, ES70-7C, ES120-7C e ES200-7C) installati a scafo, aventi rispettivamente frequenze 38, 70, 120 e 200 kHz.

La calibrazione del suddetto echosounder è stata effettuata nel corso della campagna oceanografica nel tratto di mare prospiciente il lungomare di Alassio (ALLEGATO 1), attraverso il metodo della sfera standard (Cupper) di TS noto (-33.6 per 38 kHz, -39.1 dB per 70 kHz e -45.0 dB per 200 kHz).

Per tali rilevazioni è stato adottato un piano di campionamento costituito da transetti acustici paralleli, disposti in direzione perpendicolare alla linea di costa e alle batimetriche.

Solo in prossimità della costa della Sicilia settentrionale, calabra e parte della penisola sorrentina, è stato adottato un piano di campionamento con transetti disposti a zig-zag (*Figura 1*).

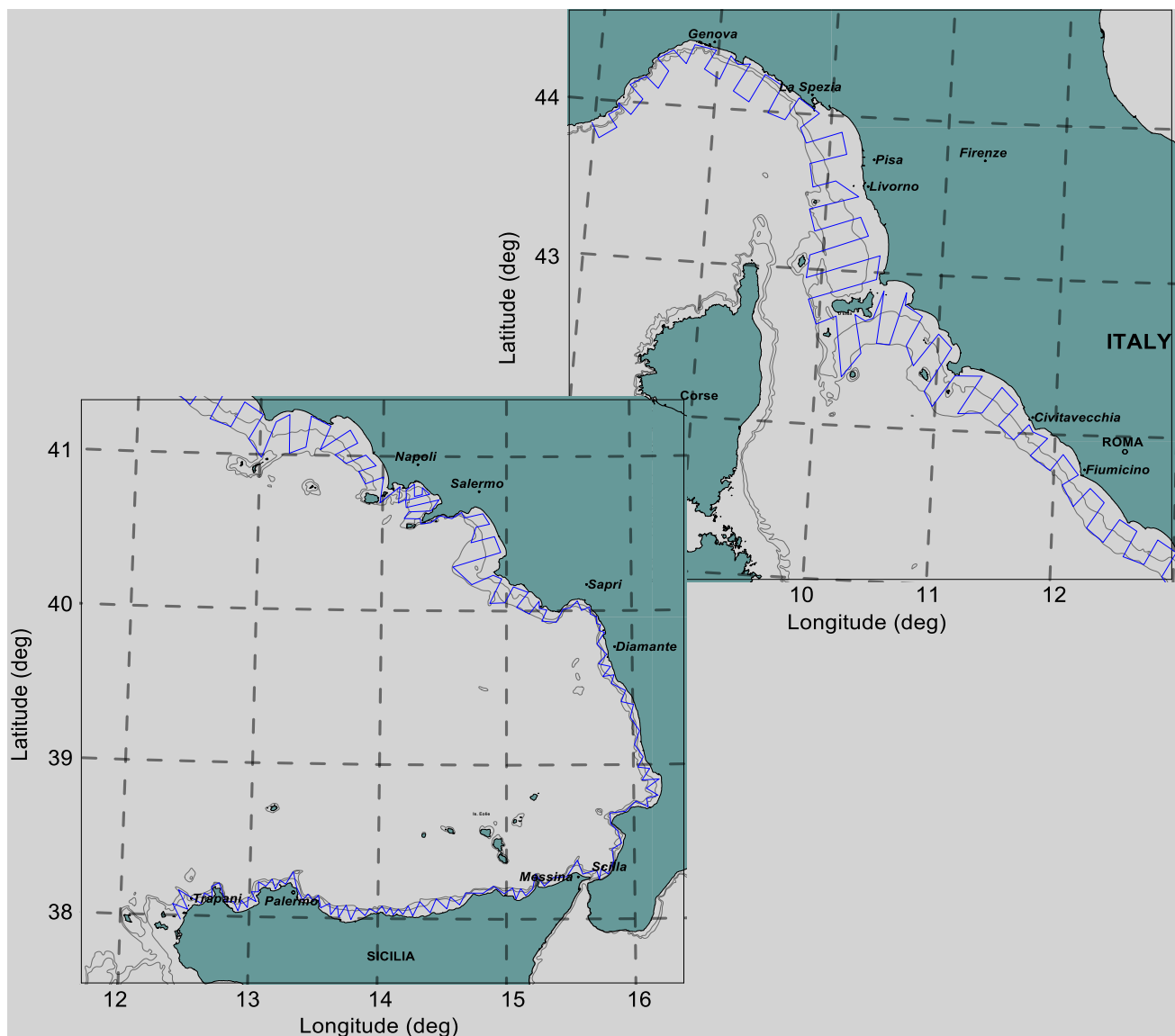


Figura 1: Transetti acustici effettuati nel corso della Campagna "EVATIR 2016" a bordo della N/O "G. Dallaporta".

2) Campionamenti biologici

Nel corso della campagna sono state eseguite n° 55 cale (Figura 2).

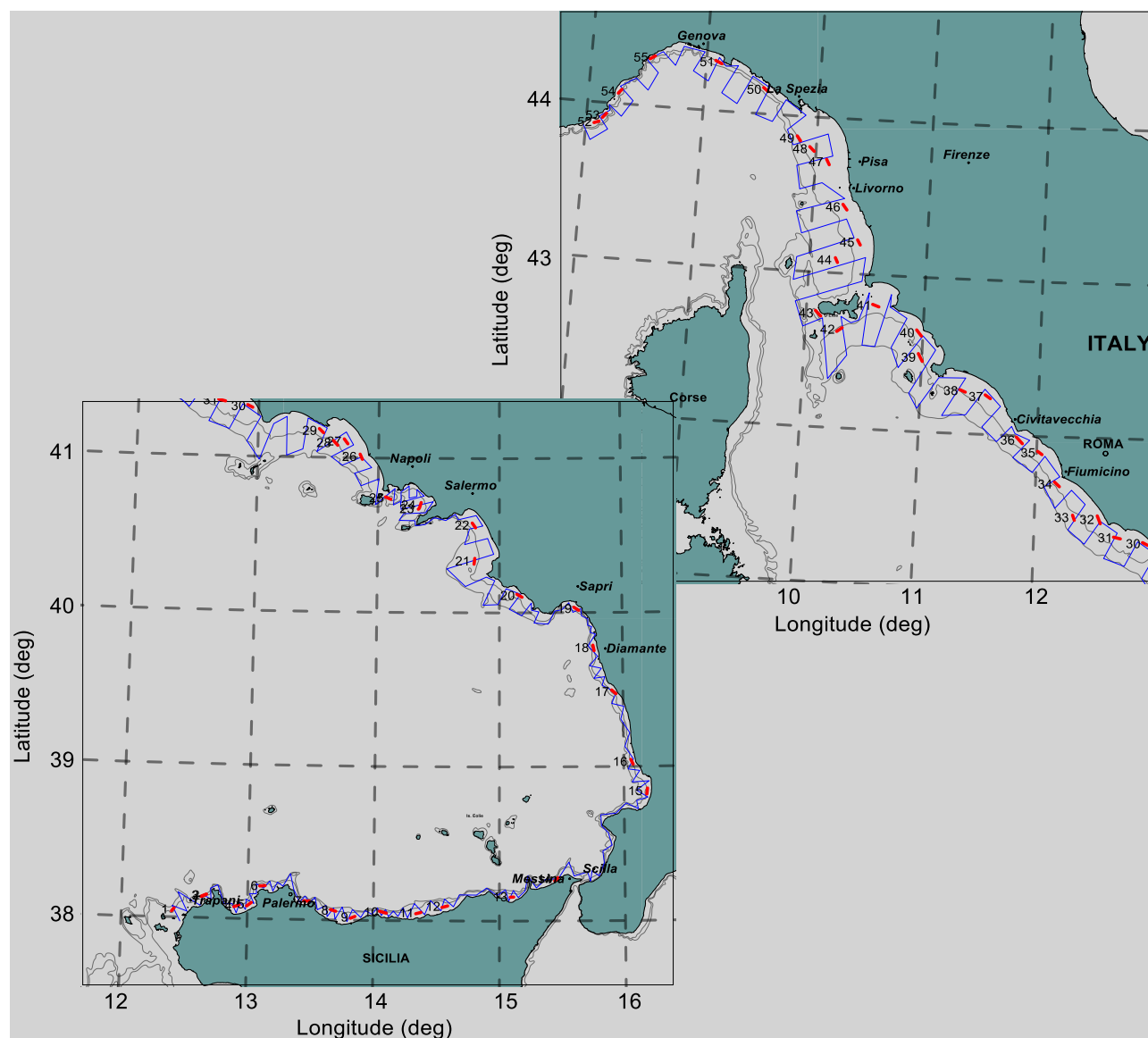


Figura2: Posizione delle cale con rete pelagica e transetti acustici effettuati nel corso della Campagna "EVATIR 2016".

I Campionamenti biologici di piccoli pelagici sono stati effettuati con rete pelagica dotata di sistema acustico "Simrad ITI" per il controllo della geometria della rete durante tutto il campionamento finalizzato, anche, alla determinazione dei principali parametri biometrici quali: lunghezza, peso, sesso, età e maturità. L'apertura orizzontale avviene per mezzo dei divergenti mentre, quella verticale è determinata dai pesi che vanno alle mazzette inferiori, dalla catena sulla lima dei piombi e dai galleggianti sulla lima dei sugheri (Figura 3).

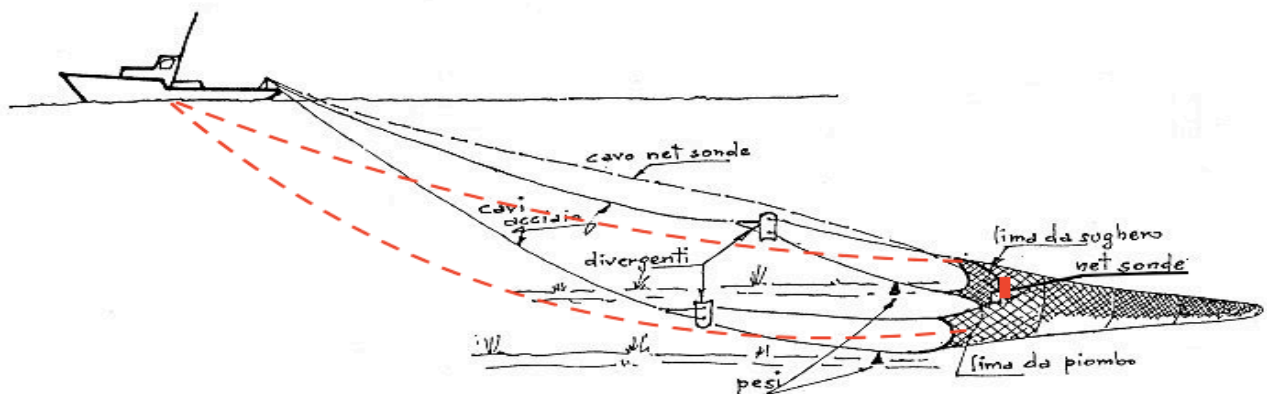


Figura 3: Schema di una rete “Volante monobarca”, dotata di sensori e trasduttori acustici.

I sensori del sistema acustico sono stati posizionati sulla parte superiore della bocca della rete e l'idrofono, per la trasduzione dei segnali acustici, è stato installato sulla chiglia dell'imbarcazione.

La rete adoperata è del tipo “Volante monobarca”, con le seguenti caratteristiche:

- lunghezza complessiva 78 m;
- lunghezza sacco 22 m, con maglia di 18 mm;
- apertura verticale ed orizzontale bocca rispettivamente 7 m e 13 m per un'area della bocca di circa 90 m² circa;
- maglia iniziale del corpo 252 (78 x 2 + 48 x 2) maglie da 600 mm.
- cavo da traino in acciaio adoperato, di 16 mm di diametro, con calamenti lunghi 50 m;
- divergenti rettangolari AR 172 (di 172 x 110 cm) e peso circa 380 kg;
- velocità dell'imbarcazione tra i 3,5 e 4,5 nodi.

Ai fini del monitoraggio della rete da pesca, sono stati utilizzati alcuni strumenti messi a punto nell'ambito delle attività condotte dall'Unità Operativa SP2_WP3_AZ3_UO01 del Progetto “RITMARE” che si occupa di “Gestione delle attività di bordo”(ALLEGATO 2).

Durante le attività di bordo legate alla pesca, risulta opportuno conoscere alcuni parametri di funzionamento della rete (distanza dei divergenti, profondità della rete, apertura orizzontale e verticale, ecc.) riferiti al contesto in cui sta lavorando. La conoscenza di tali informazioni permette all'equipaggio di gestire in modo adeguato la velocità ed il posizionamento della nave al fine di sulla stabilità della nave e sulla rottura e perdita di controllo dei cavi di acciaio e della stessa rete.

Nel corso delle cale, l'echosounder “Simrad EK60” ha acquisito dati acustici utili sia al controllo del fondo e sia alla fase di post processing. Inoltre, è stato utilizzato il software “ITI log” della SIMRAD per registrare e, in seguito, elaborare sia i parametri dei sensori (temperatura, densità e profondità) e sia quelli relativi alla rete stessa (apertura della bocca, distanza dal fondo).

Prima di eseguire ogni cala, con l'impiego dell'ecoscandaglio, è stato ispezionato il fondale lungo il transetto predisposto dal piano di campionamento, al fine di individuare strutture (secche, massi isolati, relitti, picchi batimetrici, etc.) che potessero diventare pericolose per il corretto posizionamento e percorso della rete.

Dopo l'ispezione è stata invertita ed è stata calata la rete, ripercorrendo il transetto al contrario. La durata di ciascuna cala è stata di circa 30 minuti e sono state trascritte, su supporto cartaceo, le informazioni sulla cala registrate dai sensori posti sulla bocca della rete (profondità, cavo filato, distanza tra la nave e la rete, velocità della nave, posizione della rete rispetto alla rotta della nave). Tirata in barca la rete, il totale del campione pescato è stato raccolto in contenitori chiamati "coffe" (Figura 4) ognuna delle quali è stata pesata con bilancia a molla, in modo da stimare il peso totale del campione. Da quest'ultimo è stato prelevato un sub-campione che rappresentativo dell'intero pescato ed è stato sottoposto a processamento previa separazione del pescato per specie (sorting) (Figura 5).



Figura 4: Parte del campione pescato raccolto nelle coffe.



Figura 5: Sorting.

Per le specie pelagiche, i singoli individui sono stati sottoposti a rilievi biometrici e divisi per classe di taglia. Si è proceduto, prima, a pesare l'intera pescata che, successivamente, è stata suddivisa per specie creando le seguenti classi: specie target 1 (*Engraulis encrasicolus*), specie target 2 (*Sardina pilchardus* e *Trachurus spp.*), altre specie pelagiche (OPS, another pelagic species), specie demersali. Un campione rappresentativo della pescata per ogni specie pelagica viene esaminato per la rilevazione dei principali parametri. In particolare le specie ittiche pelagiche, sono raggruppate in classi di taglia al cm, e gli individui contati e pesati a gruppi di taglia con l'accuratezza di 0.1 g. Anche le specie demersali sono suddivise in classi di taglia e pesate a gruppi. Altri gruppi zoologici quali crostacei e molluschi vengono contati e pesati senza suddivisioni in alcuna classe di taglia.

Per le specie target principali (sardine, acciughe e tracuri) oltre al primo passaggio vengono anche rilevati a bordo i parametri quali la lunghezza totale al mm, il peso totale (0.01g), il sesso e la maturità delle gonadi. La maturità gonadica viene determinata mediante ispezione macroscopica delle gonadi ed adottando una scala di maturità redatta in un apposito workshop internazionale ICES nel 2008 (ICES, 2008 – WKSPMAT) (ALLEGATO 3). Dalla "coffa campione" sono stati selezionati n° 10 esemplari, per classe di taglia, dai quali sono stati estratti gli otoliti per la determinazione dell'età. La suddetta attività di "lettura" degli otoliti è stata conseguita, secondo i criteri definiti durante i workshop ICES (ICES, 2010 – WKARA) (ALLEGATO 4), presso i laboratori dell'IAMC-CNR, Sede Secondaria di Capo Granitola.

La determinazione del sesso, maturità ed età consente di ottenere stime della struttura della popolazione investigata. Rispetto alla stima indifferenziata della biomassa questa suddivisione in classi di maturità e d'età consente, infatti, di valutare la capacità di rinnovo della popolazione di compensare l'effetto delle catture commerciali (Resilienza della popolazione). Tale caratteristica è di fondamentale importanza nelle specie a vita breve come acciughe e sardine.

I campionamenti hanno riguardato:

- Esemplari di **acciughe** e **trachuri**, per l'analisi della potenziale riproduttivo e l'applicazione di tecniche istologiche sui tessuti gonadici. In ogni cattura, con esemplari di *Engraulis encrasicolus* e/o *Trachurus Trachurus*, sono stati prelevati da 50 a 70 esemplari per specie, misurati e processati a bordo e sono state estratte le gonadi femminili e conservate in formalina tamponata al 10% (Responsabile: dott.^{ssa} Rosalia Ferreri);
- Esemplari di ***Merluccius merluccius*** e ***Mullus barbatus***, all'interno del Progetto "Marine Hazard" nella GSA 10 (in collaborazione con il dott. Mauro Marini, dell'ISMAR-CNR di Ancona). I Campioni dei tessuti sono stati preparati per la valutazione degli IPA nei pesci (procedura descritta nell'*ALLEGATO 3*).
- Tessuti di ***Engraulis encrasicolus*** e ***Trachurus Trachurus***, per uno studio in collaborazione con il Prof. Matteo Cammarata, dell'Università di Palermo (*ALLEGATO 5*).

3) Misurazioni dei parametri fisico-chimici

Durante la suddetta campagna oceanografica sono state eseguite n° 272 stazioni di campionamenti (*Figura 6*) con sonda CTD e sono state registrate, in tabelle, le coordinate dei vertici dei transetti acustici e le relative distanze in miglia nautiche (NM).

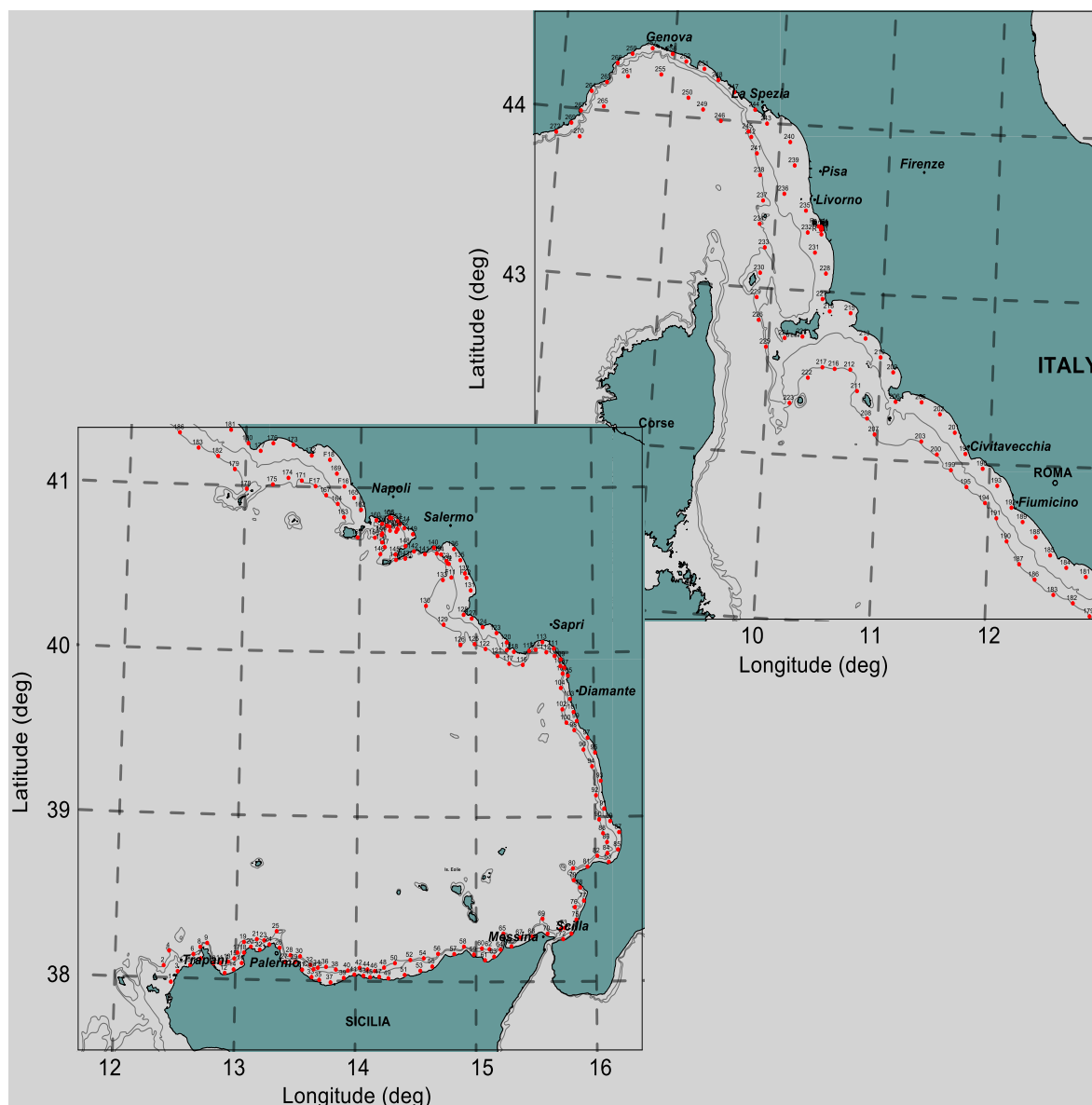


Figura 6: Posizione delle 272 stazioni CTD (punti di colore rosso) effettuate nel corso della Campagna “EVATIR 2016”.

Le misurazioni dei parametri fisico-chimici della colonna d’acqua sono state eseguite con sonda multiparametrica SEABIRD mod. 9/11 plus (*Figura 7*). La suddetta sonda è stata utilizzata in corrispondenza dei vertici dei transetti acustici ed è stata calata in mare a nave ferma, dal portale posto sulla paratia destra dell’imbarcazione, per mezzo di un verricello a doppio tamburo e di un cavo in acciaio da 8 mm. I sensori, collegati alla CTD, hanno rilevato pressione, temperatura (primario e secondario), conducibilità (primario e secondario), fluorescenza, ossigeno disciolto (primario e secondario), trasmissione della luce, SPAR e PAR. In specifiche stazioni, disposte lungo transetti costa-largo, è stata campionata la colonna d’acqua con bottiglie Niskin per valutare la

stima di nutrienti e degli isotopi stabili di azoto e carbonio nel POM (Figura 8).

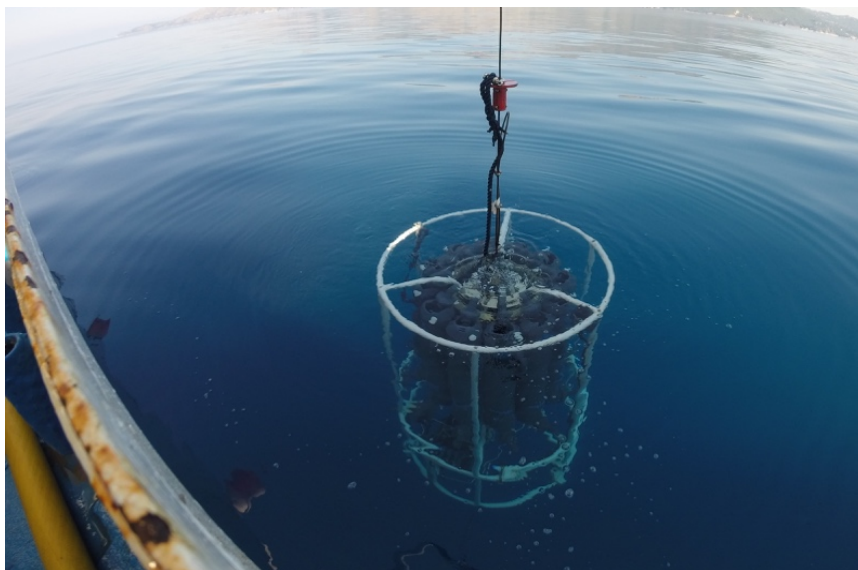


Figura 7: Sonda multiparametrica SEABIRD - mod. 9/11 plus, impiegata per misurazioni dei parametri della colonna d'acqua e raccolta dei campioni mediante bottiglie Niskin.

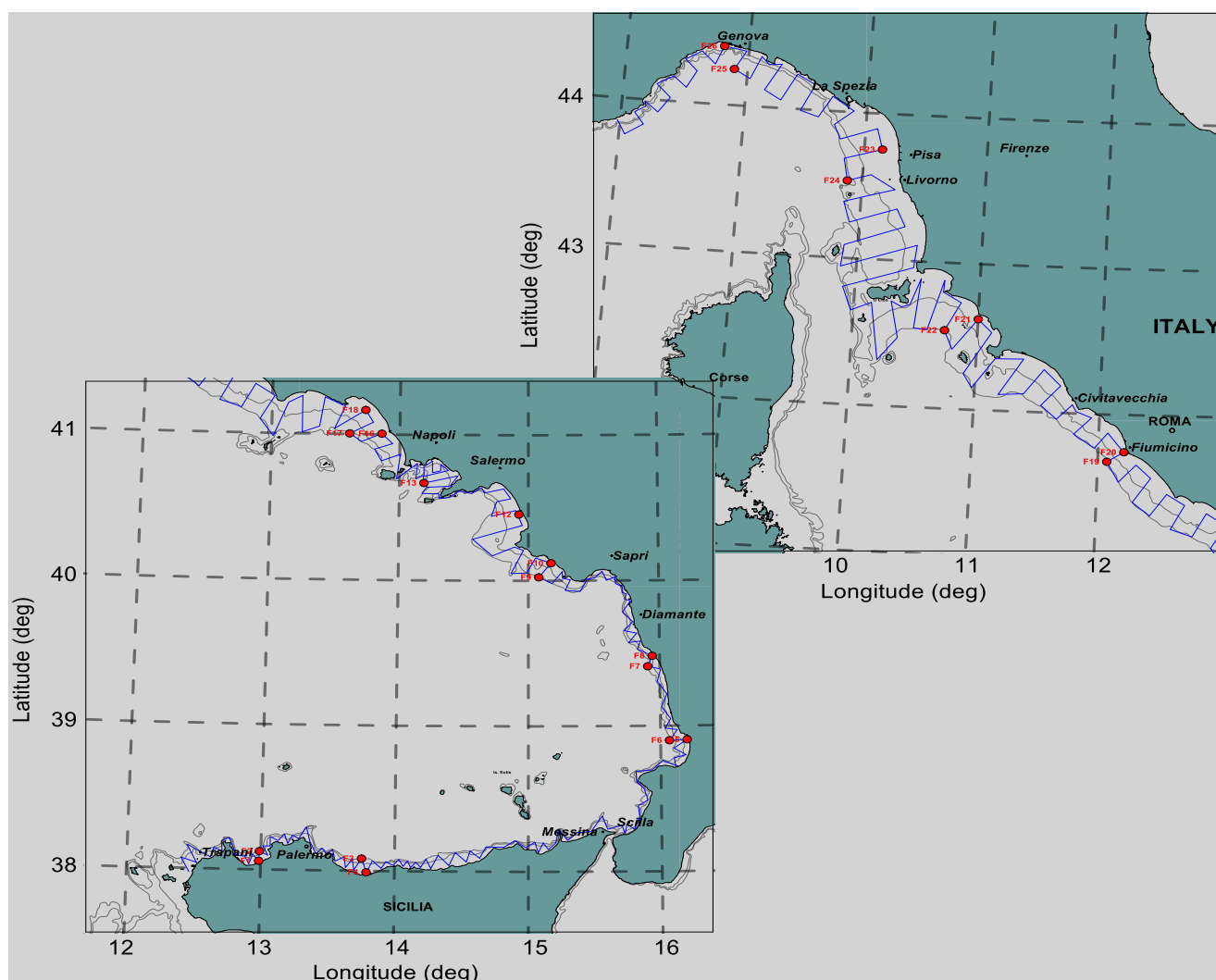


Figura. 8: Posizione delle stazioni per il campionamento del POM e transetti acustici effettuati nel corso della Campagna "EVATIR 2016"

4) Campionamenti Ittioplanttonici e Zooplanctonici

Nel corso della campagna oceanografica, parallelamente alle suddette attività, sono stati realizzati i campionamenti ittioplanttonici e zooplanctonici, per mezzo del Bongo 40. Lo strumento è stato calato in mare, a nave ferma, per mezzo di un verricello a doppio tamburo e di un cavo in acciaio da 8 mm. Dei 20 campioni prelevati, 13 riguardano punti esterni (seppure in prossimità) ai transetti percorsi, solo 7 coincidono con i vertici dei transetti (*Figura 9*). Per ogni cala, del Bongo 40, vi è una coppia di campioni prelevata, relativa alle due bocche (*Figura 10*), il cui contenuto è stato conservato in bottiglie “Kartell” da 200 ml, rispettivamente riempite con formalina e con acqua di mare (quest’ultimo successivamente riposto in congelatore a -20°C).

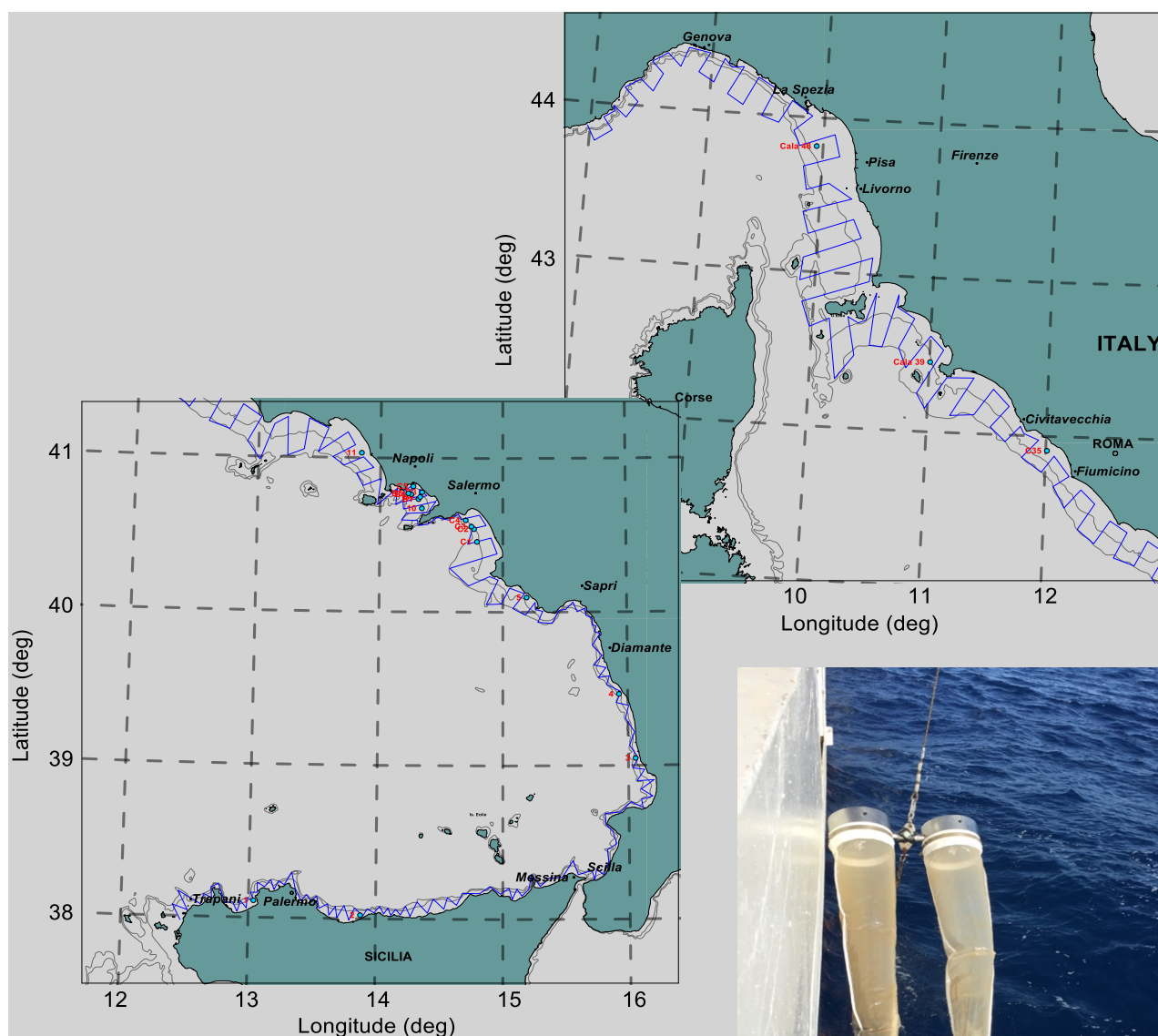


Figura 9: Posizione delle stazioni di campionamento con “Bongo 40” (punti numerati in rosso) e transetti acustici effettuati nel corso della Campagna “EVATIR 2016”.



Figura 10: “Bongo 40”

Sono state, anche, approfondite le seguenti zone in prossimità:

- dello **Stabilimento “SOLVAY” di Rosignano**, con specifiche attività di campionamento di Fitoplancton e Total Suspended Matter (con bottiglia Niskin), Zooplancton (con retino WP2), e rilievo dei profili delle principali variabili oceanografiche (con sonda multiparametrica) (Figura 11);

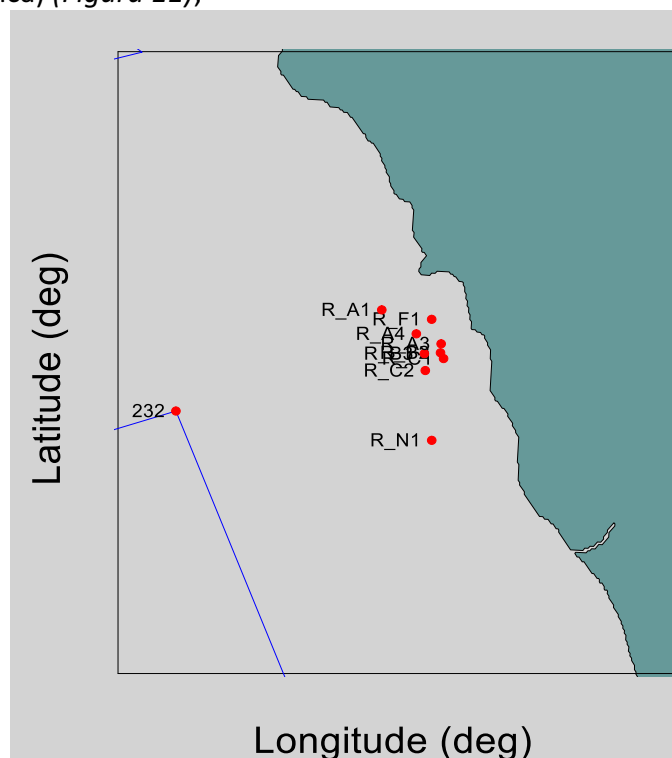


Figura 11: Posizione delle stazioni in prossimità dello stabilimento della SOLVAY di Rosignano effettuate nel corso della Campagna “EVATIR 2016”.

- dei **Golfi di Salerno, Napoli e Gaeta** (con rete pelagica monovolante), dove sono stati rilevati i profili e le variabili oceanografiche (CTD), insieme al campionamento della colonna d’acqua (con bottiglie Niskin) (Figura 12).

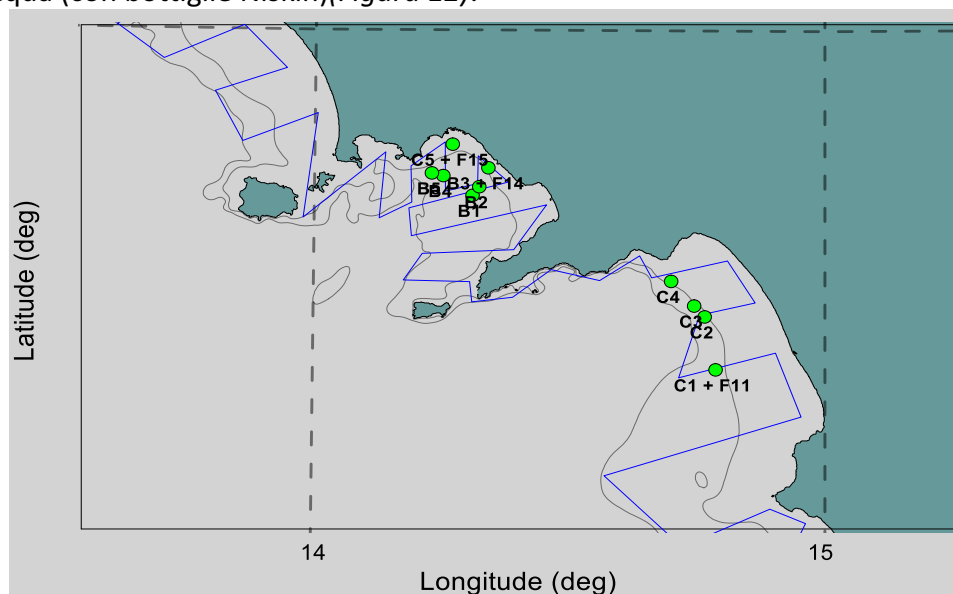


Figura 12: Posizione delle stazioni per lo studio delle emissioni sottomarine (*fluid vents*) e transetti acustici effettuati nel corso della Campagna “EVATIR 2016”.

Bibliografia

- MacLennan, D.N., Fernandes, P., Dalen, J. (2002). A consistent approach to definitions and symbols in fisheries acoustics. ICES J. Mar. Sci. 59, 365–369.
- ICES. 2008. Report of the Workshop on Small Pelagics (*Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*) maturity stages (WKSPMAT), 10–14 November 2008, Mazara del Vallo, Italy. ICES CM 2008/ACOM:40. 82 pp.
- ICES. (2010). Report of the Workshop on Age reading of European anchovy (WKARA), 9-13 November 2010, Sicily, Italy. ICES CM 2010/ACOM:43. 122 pp.

ALLEGATO 1

Report di calibrazione dei trasduttori dei split beam dell'echosounder EK60 - "Evatir 2016".

Calibration in Alassio (posizione: Lat 43° 58'.810 N, Long 8° 09'.890 E)

Frequenze: 38kHz, 70kHz e 200kHz

```
# Calibration Version 2.1.0.12
#
# Date: 19/08/2016
#
# Comments:
#   Calibrazione Alassio 19/08/2016 43° 58.810 --- 8° 09.890
#
# Reference Target:
#   TS -33.60 dB Min. Distance 12.00 m
#   TS Deviation 5.0 dB Max. Distance 14.50 m
#
# Transducer: ES38B Serial No. 30789
#   Frequency 38000 Hz Beamtype Split
#   Gain 25.37 dB Two Way Beam Angle -21.0 dB
#   Athw. Angle Sens. 21.90 Along. Angle Sens. 21.90
#   Athw. Beam Angle 7.13 deg Along. Beam Angle 7.00 deg
#   Athw. Offset Angle 0.07 deg Along. Offset Angle 0.03 deg
#   SaCorrection -0.65 dB Depth 0.00 m
#
# Transceiver: GPT 38 kHz 00907205701e 1-1 ES38B
#   Pulse Duration 1.024 ms Sample Interval 0.197 m
#   Power 2000 W Receiver Bandwidth 2.43 kHz
#
# Sounder Type:
#   EK60 Version 2.4.3
#
# TS Detection:
#   Min. Value -50.0 dB Min. Spacing 100 %
#   Max. Beam Comp. 6.0 dB Min. Echolength 80 %
#   Max. Phase Dev. 5.0 Max. Echolength 180 %
#
# Environment:
#   Absorption Coeff. 7.5 dB/km Sound Velocity 1538.4 m/s
#
# Beam Model results:
#   Transducer Gain = 25.45 dB SaCorrection = -0.64 dB
#   Athw. Beam Angle = 6.91 deg Along. Beam Angle = 6.83 deg
#   Athw. Offset Angle = 0.07 deg Along. Offset Angle = 0.00 deg
#
# Data deviation from beam model:
#   RMS = 0.16 dB
#   Max = 0.50 dB No. = 363 Athw. = 0.3 deg Along = 4.1 deg
#   Min = -0.42 dB No. = 349 Athw. = -1.6 deg Along = 1.6 deg
#
# Data deviation from polynomial model:
#   RMS = 0.11 dB
#   Max = 0.45 dB No. = 363 Athw. = 0.3 deg Along = 4.1 deg
#   Min = -0.36 dB No. = 349 Athw. = -1.6 deg Along = 1.6 deg
```

```

# Calibration Version 2.1.0.12
#
# Date: 19/08/2016
#
# Comments:
# Calibrazione Alassio 19/08/2016
#
# Reference Target:
# TS -39.10 dB Min. Distance 12.00 m
# TS Deviation 10.0 dB Max. Distance 14.50 m
#
# Transducer: ES70-7C Serial No. 271
# Frequency 70000 Hz Beamtype Split
# Gain 25.39 dB Two Way Beam Angle -20.6 dB
# Athw. Angle Sens. 23.00 Along. Angle Sens. 23.00
# Athw. Beam Angle 6.75 deg Along. Beam Angle 6.61 deg
# Athw. Offset Angle -0.07 deg Along. Offset Angle -0.01 deg
# SaCorrection -0.42 dB Depth 0.00 m
#
# Transceiver: GPT 70 kHz 009072084972 4-1 ES70-7C
# Pulse Duration 1.024 ms Sample Interval 0.197 m
# Power 1000 W Receiver Bandwidth 2.86 kHz
#
# Sounder Type:
# EK60 Version 2.4.3
#
# TS Detection:
# Min. Value -53.0 dB Min. Spacing 100 %
# Max. Beam Comp. 6.0 dB Min. Echolength 80 %
# Max. Phase Dev. 8.0 Max. Echolength 180 %
#
# Environment:
# Absorption Coeff. 22.4 dB/km Sound Velocity 1538.4 m/s
#
# Beam Model results:
# Transducer Gain = 25.53 dB SaCorrection = -0.40 dB
# Athw. Beam Angle = 6.50 deg Along. Beam Angle = 6.54 deg
# Athw. Offset Angle = 0.22 deg Along. Offset Angle= 0.02 deg
#
# Data deviation from beam model:
# RMS = 0.33 dB
# Max = 0.77 dB No. = 2 Athw. = -0.8 deg Along = -0.8 deg
# Min = -1.36 dB No. = 426 Athw. = -2.9 deg Along = 3.5 deg
#
# Data deviation from polynomial model:
# RMS = 0.31 dB
# Max = 0.79 dB No. = 67 Athw. = -1.1 deg Along = 0.6 deg
# Min = -1.11 dB No. = 426 Athw. = -2.9 deg Along = 3.5 deg

```

```

# Calibration Version 2.1.0.12
#
# Date: 19/08/2016
#
# Comments:
# Calibrazione Alassio 19/08/2016
#
# Reference Target:
# TS -45.00 dB Min. Distance 12.00 m
# TS Deviation 6.0 dB Max. Distance 14.50 m
#
# Transducer: ES200-7C Serial No. 365
# Frequency 200000 Hz Beamtype Split
# Gain 22.83 dB Two Way Beam Angle -20.5 dB
# Athw. Angle Sens. 23.00 Along. Angle Sens. 23.00
# Athw. Beam Angle 6.85 deg Along. Beam Angle 6.54 deg
# Athw. Offset Angle 0.26 deg Along. Offset Angle -0.42 deg
# SaCorrection -0.41 dB Depth 0.00 m
#
# Transceiver: GPT 200 kHz 00907205a693 3-1 ES200-7C
# Pulse Duration 1.024 ms Sample Interval 0.197 m
# Power 1000 W Receiver Bandwidth 3.09 kHz
#
# Sounder Type:
# EK60 Version 2.4.3
#
# TS Detection:
# Min. Value -50.0 dB Min. Spacing 100 %
# Max. Beam Comp. 6.0 dB Min. Echolength 80 %
# Max. Phase Dev. 8.0 Max. Echolength 180 %
#
# Environment:
# Absorption Coeff. 87.5 dB/km Sound Velocity 1538.4 m/s
#
# Beam Model results:
# Transducer Gain = 21.31 dB SaCorrection = -0.50 dB
# Athw. Beam Angle = 7.91 deg Along. Beam Angle = 6.90 deg
# Athw. Offset Angle = -0.13 deg Along. Offset Angle = -0.56 deg
#
# Data deviation from beam model:
# RMS = 0.71 dB
# Max = 2.64 dB No. = 119 Athw. = 2.2 deg Along = 3.9 deg
# Min = -2.16 dB No. = 265 Athw. = -3.3 deg Along = -1.2 deg
#
# Data deviation from polynomial model:
# RMS = 0.68 dB
# Max = 2.36 dB No. = 118 Athw. = 0.9 deg Along = 3.8 deg
# Min = -2.08 dB No. = 53 Athw. = -3.5 deg Along = 0.6 deg

```

ALLEGATO 2

Descrizione del sistema di monitoraggio - Progetto RITMARE IAMC-CNR (Resp. Salvatore Aronica).

Nella Figura 1 viene riportato lo schema architetturale del sistema completo di monitoraggio e controllo previsto in questo progetto. Il sistema completo è costituito da un sotto sistema di monitoraggio del posizionamento delle reti Tipo Simrad ITI, da un sotto sistema di monitoraggio dei principali movimenti della nave (MRU-3 della Kongsberg), da sensori di carico della rete da pesca (AEP-Tansducers T20) installate con opportune bozze serracavi (Cable Grip della Yale) e da una unità di controllo ed elaborazione centralizzata opportunamente programmata.

In dettaglio vengono descritte potenzialità e utilità dei vari sotto sistemi.

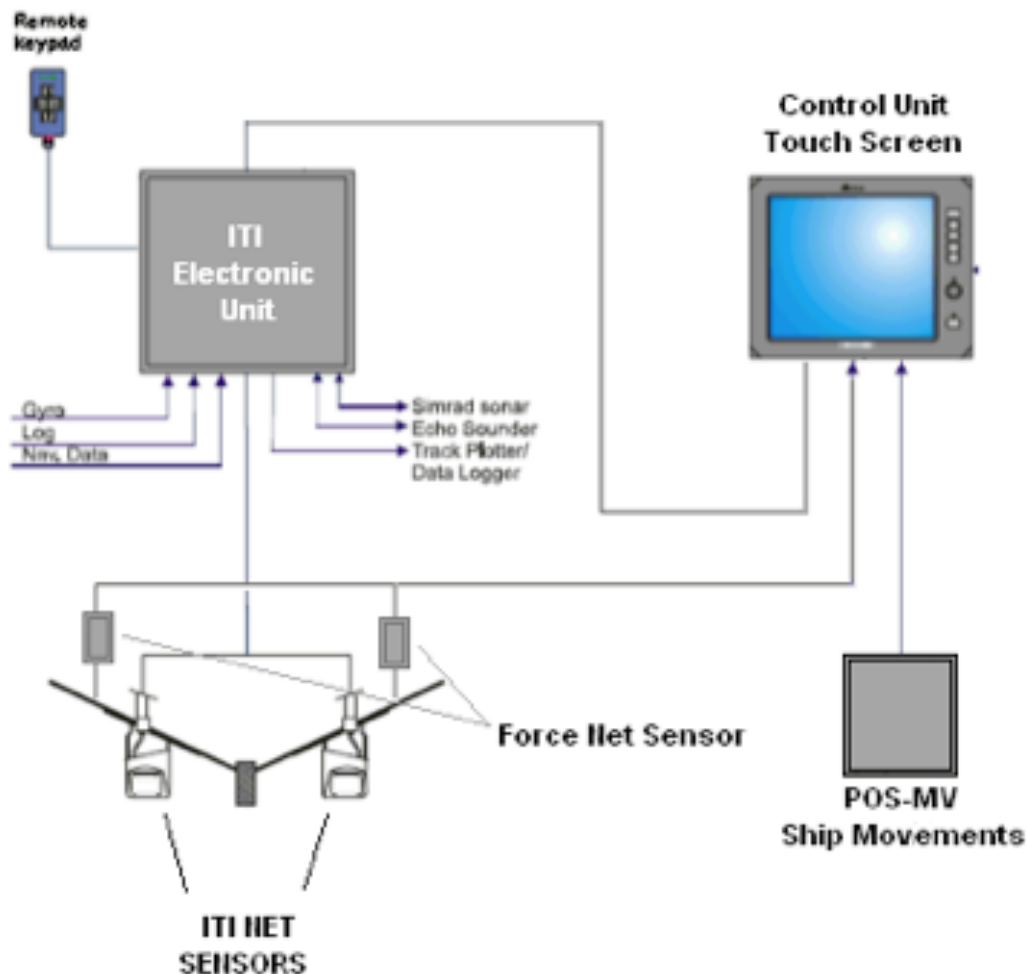


Figura 1: Schema di funzionamento del sistema integrato

Il primo sotto sistema Tipo Simrad ITI è un sistema wireless di monitoraggio del posizionamento della rete, per tale motivo è corredato da una serie di sensori alimentati a batteria e montati sulla rete in grado di trasmettere, via modem acustici, importanti informazioni verso la unità centrale dell'ITI.

Questo sistema permette di monitorare l'esatta posizione della rete e di cosa accade attorno ad essa. Tali informazioni risultano essere importanti oltre che per la efficienza e la sostenibilità della battuta di pesca, per la sicurezza ed il risparmio energetico.

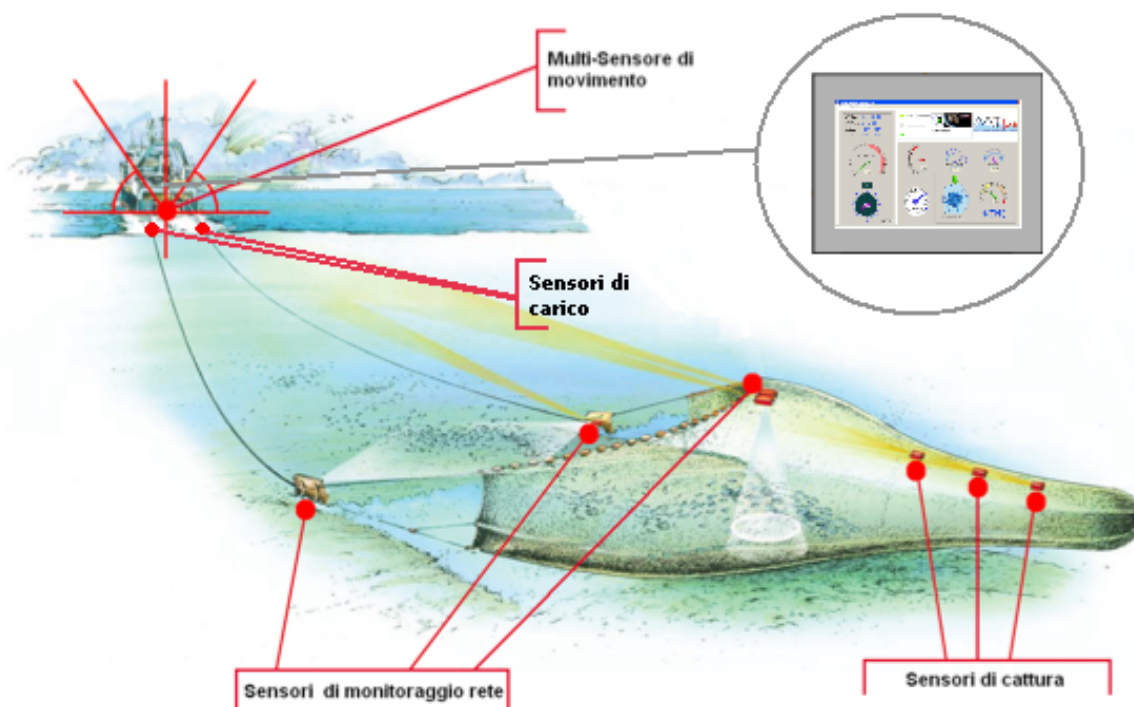


Figura 2. Sistemazione dei componenti del sistema completo

In particolare i dati della geometria della rete e del suo posizionamento vanno trasmessi verso l'unità di controllo ed elaborazione centrale per l'acquisizione e l'elaborazione dei parametri.

Il secondo sottosistema previsto è in grado di monitorare e fornire dati relativi all'assetto della nave, alla sua direzione, alla sua velocità e posizione. I dati una volta acquisiti ed elaborati dall'unità centrale potranno fornire utili informazioni sulla azione/reazione sul sistema reti, per il totale controllo di eventuali situazioni di pericolo. Mentre per quanto riguarda il carico delle reti, o meglio del peso che le reti via via assumono durante le fasi di pescata, o nella peggiore ipotesi di incaglio delle stesse con le asperità del fondale o con ostacoli presenti in mare lungo la colonna d'acqua (boe, attrezzi da pesca abbandonati, residui semi-affioranti, etc..), sono previsti dei sensori inseriti nei

calamenti ed in grado di controllare lo sforzo di quest'ultimi sotto l'effetto del peso delle reti con il pescato e i detriti del fondale.

L'unità di controllo ed elaborazione, costituita da un PC embedded di tipo touch screen con le opportune porte seriali di Input dei vari parametri provenienti dagli altri sotto sistemi già sopra descritti, verrà programmata opportunamente per l'acquisizione dei dati e la loro elaborazione attraverso un modello che sarà in grado di fornire informazioni utili, quali allarmi o previsioni degli stati di rischio legati ai casi già discussi. Il modello avrà il compito di mettere in relazione le varie indicazioni che arrivano da tutti i tre sottosistemi di monitoraggio, e di visualizzare in tempo reale la condizione dell'attività di pesca in corso dai diversi punti di vista (stabilità della nave, reti e pescato) e di segnalare le eventuali situazioni di pericolo visto ad esempio la concomitanza di eventi diversi.

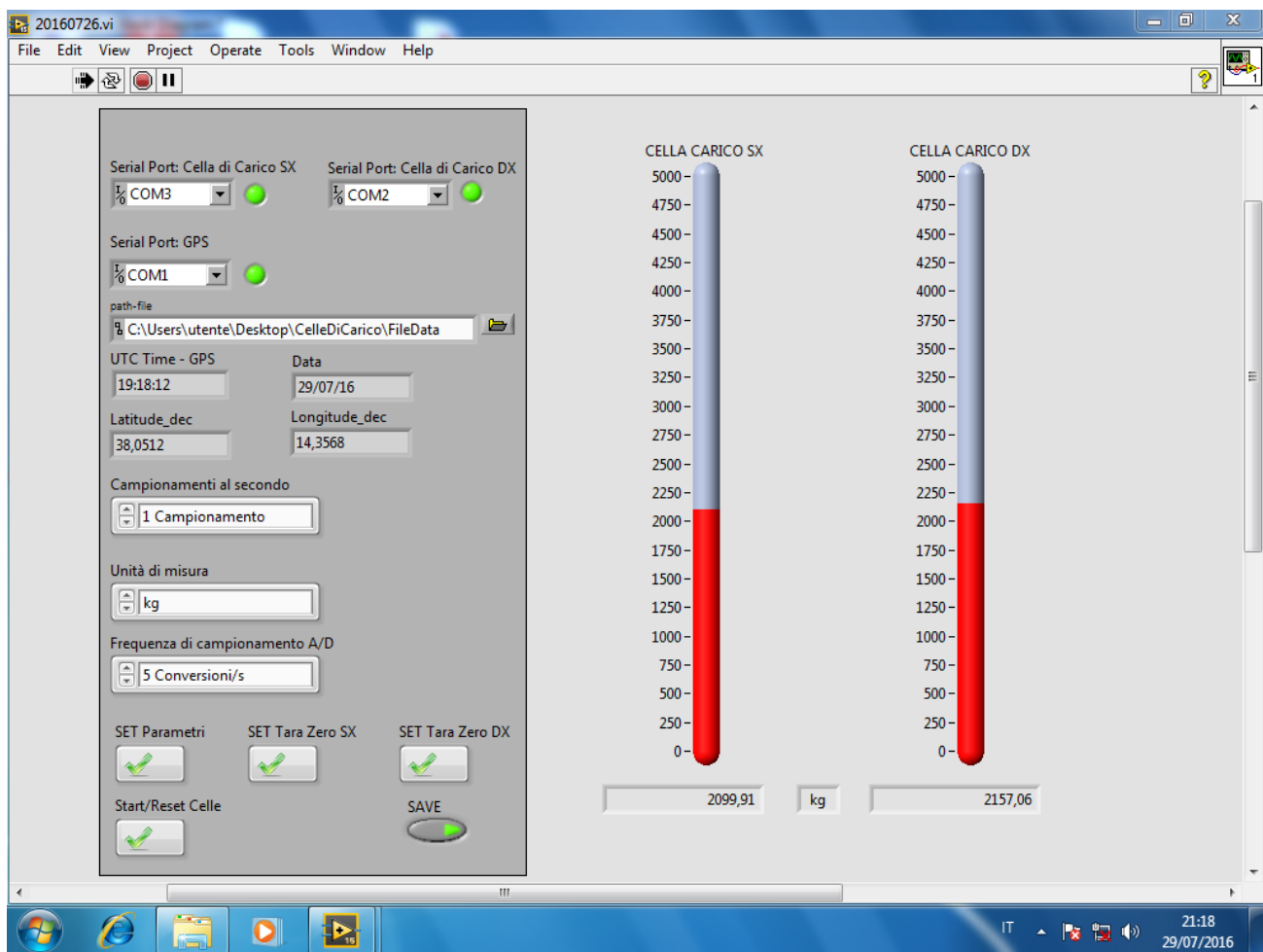


Figura 3:Schermata delle celle di carico durante una reale battuta di pesca.

ALLEGATO 3

Principali conclusioni del WKSPMAT- Workshop on Small Pelagics (*Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*) maturity stages (WKSPMAT) 10 – 14 November 2008, Mazara del Vallo, Italy.

Discrepancies in maturity stage identification among laboratories, even when the same maturity scale is used, were detected during the Workshop. Most discrepancies were difficult to overcome also after a joined training session using the same scale. Otherwise some other discrepancies were overcome by the new stage maturity standard key.

The detection of referred discrepancies were possible within this kind of workshop, where scientists from different institutes classified the same gonad, with the same maturity key, and explained what the macroscopic characteristics were that concluded to a given classification. Also the presence of experts in reproduction biology, namely in histology, is an essential key to support the correct macroscopic identification and to link them with the reproductive cycle.

The proposed standard maturity stage key takes into account the reproductive cycle which allow an easier interpretation of the stage classification. Maturity oocytes should only be based on data collected during the peak of the spawning season considering geographical variation, because it is impossible to macroscopically distinguish immature and resting females. The proportion of resting females during the peak of the spawning season is lower than the rest of the year.

Monthly analyses of gonadosomatic index are an important tool for the spawning season identification. However this index and also the condition factor and the hepatosomatic index do not allow the identifications of the maturity stage and the differentiation between immature and mature fish. Gonads freshness is very important to the correct maturity stage identification.

Gonads that were frozen can present colour change and flaccidity that are because of the freezing process and not indicative of the post-spawning stage. Also frozen gonads are not appropriate for performing histology.

The calibration exercise performed during this Workshop was very useful, because the observation of fresh gonads, instead of photos, allows for a better description of some macroscopic characteristics.

More histology work should be carried on. The differentiation between immature and resting females is possible by the means of histology. Also histology on males should be undertaken to distinguish between stages I and II and on females to distinguish between stages II/IIIb, where the flaccidity is the only difference between these stages.

Final Maturity table obtained from the WKSPMAT work group

Stage	Activity	Stage Name	FEMALE	MALE
1	Inactive	Immature or Rest	Invisible or very small ovaries (cord shaped), translucent or slightly coloured (when resting)	Very small testis, translucids. Sex is very difficult to identify; Small testis, colour orange-red (when rest)
2		Developing	Wider ovaries occupying 1/4 to 1/3 of body cavity; pinkish or yellow colour. Visible oocytes are not present	The testis occupy approximately 1/3 of the abdominal cavity. White-Greyish Colour
3	Active	Imminent spawning	Ovaries occupying 3/4 to almost fitting body cavity; opaque with yellow or orange colour. Opaque oocytes are visible.	Whitish to creamy testis long about 2/3 of the body cavity. Under light pressure, sperm is not expelled
4		Spawning	Large ovaries occupying the full body cavity; fully or partially translucent with gelatinous aspect. Hyaline oocytes are visible	Whitish-creamy soft testis occupy the full body cavity. Under light pressure, sperm is expelled freely
5		Partial post-spawning	Size from 1/2 to 3/4 of abdominal cavity; not-turgid ovaries with hemorrhagic zones. Blood coloured	Deflated testicles occupy up to 2/3 of the body cavity, brownish/reddish colour.
6	Inactive	Spent	Reddish ovary shrunked; Size less than 2/3 of abdominal cavity Flaccid ovary. Some small opaque oocyte	Flaccid and thin testicles with haemorrhagic aspect.

ALLEGATO 4

Protocollo per la lettura dell'età (ICES, 2010 – WKARA) - Protocol for age reading

First of January adopted as a birthdate: if an otolith is collected from a fish caught in the first semester of the year, the age group assignment will correspond to the number of hyaline rings present. If the otolith is extracted from a fish caught in the second semester of the year the age group assigned will correspond to the hyaline rings completely formed, i.e. if the edge of the otolith is hyaline it will be not considered.

First of July as a birthdate: opposed to previous.

After the extraction the otoliths are washed thoroughly dried mounted and preserved in a synthetic resin or stored dried.

The observations of entire otoliths are made under reflected light using dissection microscopes with 20-25X magnification.

Magnification should be increased near the otolith edge to improve the discrimination of narrow hyaline rings in older individuals.

For each otolith, the number of true hyaline rings (excluding the edge), edge type, age assigned and readability (0 - good, 1 - medium, 2 - difficult), as well as false rings (checks) must be recorded.

If a faint ring occurs at a distance where a true ring should be expected (based on the diameter of the 1st annual ring) it could be also considered as a true ring for age assignment.

Since in the older specimens growth often slow down to such an extent that hyaline rings are very close each other, they are counted even if they are not continuous all around the otoliths.

When hyaline rings are very close each other forming a cluster (two or more very close rings), generally appearing in the antirostrum, we consider them as a single ring.

Assigning 1st of January as birthdate or Assigning 1st of June as birthdate, the age of fish is underestimated or overestimated respectively. Two main conclusions can be drawn:

Overall age estimates derived from monthly samples collected all the year around are not influenced by assigning 1st of January or 1st of June as alternative birthdates. Anyway, by assigning 1st of January as birthdate of anchovy we accomplish the conventional use but not the biological data on reproductive biology, viceversa by assigning 1st of June as birthdate. Independently of the birthdate to be assigned for ageing purposes, it is mandatory to collect monthly samples all the year around to be sure to compensate age estimate inconsistencies.

Recommendations

- In order to support the identification of the 1st annual ring, the otolith radius of the first hyaline ring must be measured and used as a gauge for exclude the first check in ageing older individuals;
- Validation of first annulus has to be done and could be based on the micro-increment counts (daily rings);
- In order to identify when the hyaline/opaque rings are laid down, the otolith edge seasonal evolution should be followed across the year for different age classes and areas;
- Each reader in each area should regularly calibrate his age readings with the reference collection produced during this workshop; a workshop joining readers from the different areas should periodically (3 years) take place;
- This Workshop agreed that any decision concerning the use of the birthdate criterion in anchovy age assignment and its consequences in the stock assessment must be preceded by a more detailed analysis of juvenile fish otoliths and a broader discussion in other Working Groups;
- A strong need rises up from discussions and results of WKARA on planning a standardization meeting on the micro-increment analysis of the European anchovy otolith among Mediterranean and Atlantic partners.

ALLEGATO 5

Protocollo di campionamento di organismi marini per la stima dei contaminanti organici (IPA)

Preparazione del materiale prima del campionamento

Gli strumenti da utilizzare sono di seguito elencati:

- Bisturi
- Pinzette
- Forbici
- PTFE o foglio di alluminio
- Acetone
- Carta
- Guanti

Prima del campionamento del tessuto ittico assicurarsi che la superficie di lavoro e gli strumenti siano accuratamente puliti con acetone per evitare contaminazione tra un campione e l'altro. L'operatore dovrà indossare guanti in neoprene o nitrile e all'occorrenza maschera semi facciale.

Procedura di campionamento

Posizionare l'animale sul piano di lavoro, dopo aver determinato i parametri biometrici di lunghezza, peso e sesso. Dopo la rimozione delle squame si procede al campionamento del filetto come illustrato di seguito (Fig. 1). Sarà necessario prelevare circa 10 g di filetto per ogni esemplare. Si rimanda al link del video di campionamento: https://youtu.be/1_HZgJbjcLw

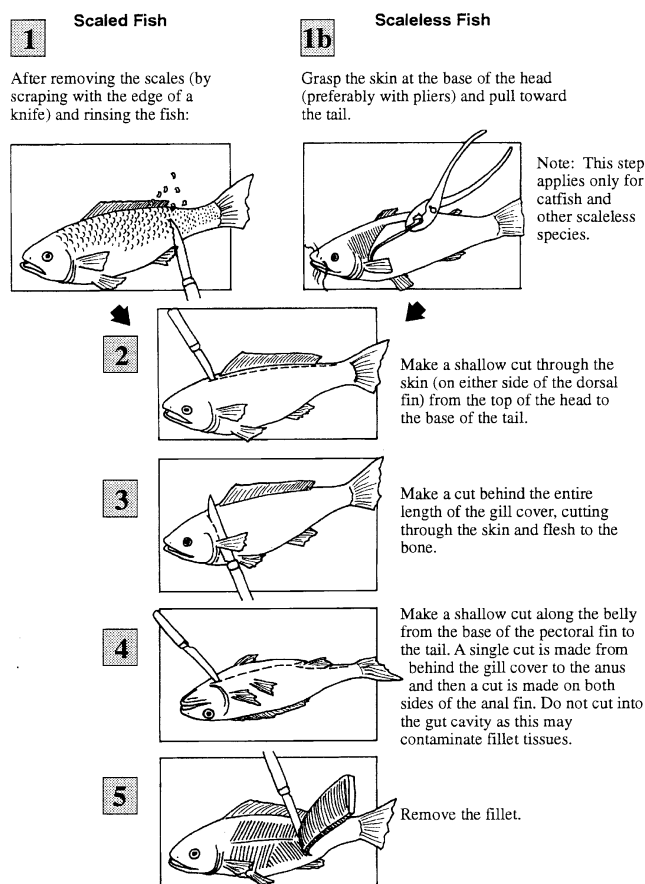


Fig. 1: Source: U.S. EPA, 1991d.

Conservazione del campione

Avvolgere il tessuto campionato nel foglio di alluminio, sigillare con il nastro carta sul quale va scritto con la matita il numero del campione, posizionare il campione avvolto nell'alluminio nel sacchetto da congelatore dove andrà scritta l'unità campionaria e conservare in congelatore a -20°C. Ogni individuo campionato va registrato nel brogliaccio in basso (Fig. 2).

Numero Cala e GSA				
Coordinate				
Numero campione	Specie	Lunghezza (cm)	Peso(g)	Sesso

Fig. 2: Brogliaccio di campionamento

Unità campionarie

In ogni GSA, per entrambe le specie di *Mullus barbatus* e *Merluccius merluccius*, vanno prese **32 unità campionarie** di peso non inferiore ai 50 g.

Per formare l'unità campionaria occorrerà prelevare il filetto (circa 20 g) da almeno 5 individui aventi un peso totale di almeno 1 Kg. Nel brogliaccio precedente (Fig. 2) dovranno essere scritti i parametri biometrici di ogni singolo individuo che andrà a formare l'unità campionaria, che dovrà a sua volta essere numerata utilizzando una parentesi graffa come indicato nell'esempio in basso (Fig. 3).

Numero campione	Specie	Lunghezza (cm)	Peso(g)	Sesso	} U n i t à c a m p i o n a r i a 1
1	merluccius merluccius	xx.x	xx	F2	
2	merluccius merluccius	xx.x	xx	M1	
3	merluccius merluccius	xx.x	xx	F3	
4	merluccius merluccius	xx.x	xx	F4	
5	merluccius merluccius	xx.x	xx	F1	

Fig. 3: Esempio di compilazione del brogliaccio